

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Menurut Sugiyono metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.<sup>1</sup> Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif karena data yang dikumpulkan berupa angka. Penelitian kuantitatif pada dasarnya dibedakan menjadi penelitian eksperimen dan non eksperimen.<sup>2</sup> Peneliti menggunakan metode penelitian eksperimen karena peneliti akan mencari pengaruh perlakuan tertentu.

Jenis eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasy Experimental Design* dengan desain *Posttest Only Control Design*. Karena eksperimen jenis ini belum memenuhi persyaratan seperti cara eksperimen yang dapat dikatakan ilmiah mengikuti peraturan-peraturan yang ada.<sup>3</sup> Dalam penelitian ini responden dibagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama adalah kelompok eksperimen, yaitu siswa mendapatkan perlakuan pembelajaran *ARIAS* terintegrasi pembelajaran *TSTS* dan kelompok kedua adalah kelompok kontrol, yaitu siswa yang

---

<sup>1</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, cet.16,2012), h.2

<sup>2</sup> Jusuf Soewadji, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Mitra Wacana Media, 2012), h.50

<sup>3</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.123

mendapat perlakuan pembelajaran konvensional. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain faktorial  $2 \times 2$ .

Tabel 3.1  
Desain Faktorial penelitian

Perlakuan ( $A_i$ )	Gaya Kognitif ( $B_j$ )	
	<i>Field Independent</i> ( $B_1$ )	<i>Field Dependent</i> ( $B_2$ )
Model pembelajaran ARIAS terintegrasi model pembelajaran TSTS( $A_1$ )	$A_1B_1$	$A_1B_2$
Metode Ceramah ( $A_2$ )	$A_2B_1$	$A_2B_2$

Keterangan:  $AB_{ij}$  = rata-rata data hasil kemampuan berpikir kritis matematis yang mendapatkan perlakuan pembelajaran yang ditinjau dari gaya kognitif (*field dependent* dan *field independent*), dengan  $i = 1,2$  dan  $j = 1,2$ .

## B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.<sup>4</sup> Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu:

### 1. Variabel Bebas (Independent)

Variabel bebas yaitu variabel stimulus atau variabel yang mempengaruhi variabel lain.<sup>5</sup> Dalam hal ini yang menjadi variabel bebas adalah model

<sup>4</sup> Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2012), Cet ke-21, h.2

<sup>5</sup> Jonathan Sarwono, *Statistik untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2012), Cet.ke-21. h.2

pembelajaran *ARIAS* terintegrasi model pembelajaran *TSTS* dengan lambang ( $X_1$ ) dan gaya kognitif dengan lambang ( $X_2$ ).

## 2. Variabel Terikat (Dependent)

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi atau disebabkan oleh variabel lain.<sup>6</sup> Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis matematis (Y).

## C. Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

### 1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang terdiri dari manusia, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, gejala-gejala, nilai tes, atau peristiwa-peristiwa sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu di dalam suatu penelitian.<sup>7</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII MTs Negeri 1 Bandar Lampung dengan jumlah siswa sebanyak 326 siswa yang terdiri dari 9 kelas.

### 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian.<sup>8</sup> Dalam penelitian ini sampel diambil dari kelas VII C dan VII H MTs Negeri 1 Bandar Lampung.

---

<sup>6</sup> Misbahuddin, Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h.14

<sup>7</sup> Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.118

<sup>8</sup> Bambang Suharjo, *Statistika Terapan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h.7

### 3. Teknik Sampling

Teknik sampling adalah teknik yang digunakan dalam menentukan sampel.<sup>9</sup> Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan cara *Cluster Random Sampling* (acak kelas), karena populasi yang ada dalam kondisi homogen atau masing-masing kelas relatif mempunyai kemampuan rata-rata yang sama. Artinya dari populasi yang ada terdiri dari beberapa kelompok diambil secara acak dua kelompok yang dianggap dapat mewakili populasi.<sup>10</sup> Teknik ini dilakukan dengan cara pengundian. Ada beberapa tahapan dalam pengambilan sampel secara *Cluster Random Sampling* (acak kelas) dalam penelitian ini yaitu:

- a. Pada kertas kecil dituliskan nomor-nomor setiap kelas.
- b. Kertas digulung, lalu dikocok untuk menentukan 1 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol.

### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dimaksud disini adalah suatu cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data yang diperlukan. Menurut Sugiyono, teknik pengumpulan data yang umum digunakan dalam suatu penelitian adalah wawancara, kuesioner, dan observasi.<sup>11</sup> Dalam penelitian ini, pengumpulan data yang dilakukan melalui:

---

<sup>9</sup> Novalia dan M. Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan*, (Bandar Lampung: AURA, 2014), h.5

<sup>10</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Penelitian*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.110

<sup>11</sup> Syofian Siregar, *Statistika Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Bumi Aksara, 2015), h.39

## 1. Tes

Menurut Amir Danien Indrakusuma, tes adalah suatu prosedur yang sistematis dan objektif untuk memperoleh data-data atau keterangan-keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang boleh dikatakan tepat dan cepat.<sup>12</sup>

Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan tes adalah cara (yang dapat dipergunakan) atau prosedur (yang perlu ditempuh) dalam rangka pengukuran dan penilaian pada siswa selama proses belajar mengajar dalam jangka waktu tertentu. Tes ini digunakan untuk materi yang telah dipelajari. Adapun tes yang digunakan oleh peneliti untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa terhadap materi yang telah dipelajari yaitu tes berbentuk *essay* dan tes gaya kognitif dengan *Group Embedded Figure Test (GEFT)*. Metode ini digunakan untuk memperoleh data hasil belajar matematika siswa yang diperoleh diakhir proses belajar mengajar.

## 2. Wawancara

Wawancara merupakan alat pengumpulan informasi dengan cara mengajukan sejumlah pertanyaan secara lisan untuk dijawab secara lisan pula. Ciri utama dari wawancara adalah kontak langsung dengan tatap muka antara pencari informasi (*interviewer*) dan sumber informasi (*interviewee*).

---

<sup>12</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013) edisi 2, h.46

Hasil wawancara diperoleh dari guru mata pelajaran matematika di MTs Negeri 1 Bandar Lampung. Wawancara yang diterapkan penulis dalam penelitian ini adalah wawancara semistruktur yaitu sebelum mengadakan *interview* atau wawancara penulis terlebih dahulu menyiapkan protokol wawancara atau kerangka pertanyaan penulis untuk disajikan kepada responden namun pertanyaan-pertanyaannya lebih bebas dari wawancara terstruktur, sedangkan pihak responden menjawabnya secara bebas.<sup>13</sup> Tujuan dari wawancara jenis ini adalah untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, pihak yang diajak wawancara diminta pendapat dan ide-idenya.

### **3. Metode Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang tidak langsung ditujukan pada subyek penelitian, namun melalui dokumen.<sup>14</sup> Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: data berbentuk tertulis, seperti daftar nama guru, nama siswa, profil sekolah dan daftar nilai yang berhubungan dengan pembahasan penelitian.

### **4. Metode Observasi**

Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang nampak pada objek penelitian.<sup>15</sup> Hasil observasi didapat

---

<sup>13</sup> Sugiono, *Op.Cit*, h.194

<sup>14</sup> M. Iqbal Hasan, *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2002), h.87

<sup>15</sup> Margono, *Op.Cit*, h.158

dari penelitian ini adalah penelitian langsung mengenai proses belajar mengajar dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tentang objek dalam penelitian.

## **E. Tahap Penelitian**

### **1. Persiapan**

Tahap persiapan meliputi penyusunan usulan penelitian, penyusunan instrumen penelitian, penyusunan skenario pembelajaran, pengajuan ijin penelitian, pengambilan data nilai awal belajar matematika siswa, konsolidasi skenario pembelajaran dan instrumen dengan guru dan kepala sekolah tempat penelitian.

### **2. Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan meliputi eksperimen, uji coba instrumen dan pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukannya penerapan model pembelajaran *ARIAS* terintegrasi model pembelajaran *TSTS* pada kelas eksperimen dan metode ekspositori pada kelas kontrol. Penerapan pembelajaran dilakukan oleh peneliti.

### **3. Analisis**

Pada tahap ini peneliti menganalisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari gaya kognitif.

## **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang baik dan dapat dipercaya adalah instrumen yang memiliki tingkat-tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Sebelum instrumen ini digunakan

terlebih dahulu diujicobakan pada kelas uji coba. Uji coba tersebut bertujuan untuk mengukur validitas, uji daya beda, uji tingkat kesukaran, dan uji reliabilitas.

Data dalam penelitian ini diperoleh dengan bantuan instrumen tes dalam bentuk *essay* atau uraian dan tes gaya kognitif *Group Embedded Figure Test (GEFT)*, tes tersebut untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis yang terkait langsung dengan gaya kognitif siswa. Kemampuan yang diharapkan dalam tes ini adalah menggunakan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan, memberikan alasan mengapa sebuah jawaban atau pendekatan terhadap masalah adalah masuk akal serta menarik kesimpulan yang logis. Untuk memperoleh data kemampuan berpikir kritis matematis siswa dilakukan penskoran terhadap jawaban siswa.

Penskoran yang digunakan adalah skor rubrik yang dimodifikasi dari Facione dan Ismaimuza, disajikan seperti yang tertera dalam tabel 3 yaitu:<sup>16</sup>

Tabel 3.2  
Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Indikator	Keterangan	Skor
Interpretasi	Tidak menulis yang diketahui dan yang ditanyakan.	0
	Menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tidak tepat.	1
	Menuliskan yang diketahui saja dengan tepat atau yang ditanyakan saja dengan tepat.	2
	Menulis yang diketahui dari soal dengan tepat tetapi kurang lengkap	3
	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan tepat dan lengkap.	4
Analisis	Tidak membuat model matematika dari soal yang diberikan.	0
	Mmbuat model matematika dari soal yang diberikan tetapi	1

<sup>16</sup> Normaya Karim, Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Jucama Di SMP”, *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lambung Mangkurat*, April, 2015, h.96



	tidak tepat.	
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tanpa memberi penjelasan.	2
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	3
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat dan memberi penjelasan yang benar dan lengkap.	4
Evaluasi	Tidak menggunakan strategi dalam menyelesaikan soal.	0
	Menggunakan strategi yang tidak tepat dan tidak lengkap dalam menyelesaikan soal.	1
	Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, tetapi tidak lengkap atau menggunakan strategi yang tidak tepat tetapi lengkap dalam menyelesaikan soal.	2
	Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan atau penjelasan.	3
	Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan/penjelasan.	4
Inferensi	Tidak membuat kesimpulan	0
	Membuat kesimpulan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan konteks soal.	1
	Membuat kesimpulan yang tidak tepat meskipun disesuaikan dengan konteks soal.	2
	Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks tetapi tidak lengkap.	3
	Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal dan lengkap.	4

Pada penelitian ini digunakan standar mutlak (*standart absolute*) untuk menentukan nilai yang diperoleh siswa, yaitu dengan menggunakan formula sebagai berikut:<sup>17</sup>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimum ideal}} \times 100$$

Keterangan:

---

<sup>17</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada Cetakan ke-23, 2011), h.318

Skor mentah = skor yang diperoleh siswa

Skor maksimum ideal = skor maksimal x banyaknya soal

## 1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat.<sup>18</sup> Dalam hal ini upaya yang dapat dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat maka instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria tes yang baik.

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium. Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *product moment* yaitu:<sup>19</sup>

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Nilai  $r_{xy}$  adalah nilai koefisien korelasi dari setiap butir/item soal sebelum dikorelasi.

Kemudian dicari *corrected item-total correlation coefficient* dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{x(y-1)} = \frac{r_{xy} S_y - S_x}{\sqrt{S_{y^2} + S_{x^2} - 2r_{xy}(S_y)(S_x)}}$$

<sup>18</sup> Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 59

<sup>19</sup> Novalia dan Syazali, *Op. Cit*, h. 38

$x_i$  = nilai jawaban responden pada butir/item soal ke- $i$

$y_i$  = nilai total responden ke- $i$

$r_{xy}$  = nilai koefisien korelasi pada butir/item soal ke- $i$  sebelum dikorelasi

$S_y$  = standar deviasi total

$S_x$  = standar deviasi butir/item soal ke- $i$

$r_{x(y-1)}$  = *corrected item-total correlation coefficient*

Nilai  $r_{x(y-1)}$  akan dibandingkan dengan koefisien korelasi table  $r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$ .

Jika  $r_{x(y-1)} \geq r_{tabel}$ , maka instrument valid.

## 2. Reliabilitas

Suatu instrumen pengukuran dikatakan reliabel, jika pengukurannya konsisten, cermat, dan akurat. Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil pengukuran dapat dipercaya. Formula yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen dalam penelitian ini adalah dengan rumus Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

dengan :

$r_{11}$  : Reliabilitas yang dicari

$\sum S_i^2$  : Jumlah varians skor tiap-tiap item

$S_t^2$  : Varians total.<sup>20</sup>

Nilai koefisien Alfa ( $r$ ) akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel

$r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$ . Jika  $r_{11} \geq r_{tabel}$ , maka instrumen reliabel.<sup>21</sup>

### 3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (menguasai materi) dengan siswa yang kurang pandai (kurang atau tidak menguasai materi). Adapun rumus untuk menghitung daya beda tes adalah:

$$DB = PT - PR$$

Dimana:

$$PT = \frac{PA}{JA} \text{ dan } PR = \frac{PB}{JB}$$

Dengan :

$DB$  : Daya Beda

$PT$  : Proporsi Kelompok Tinggi

$PR$  : Proporsi Kelompok Rendah

Kasifikasi daya pembeda sebagai berikut:

---

<sup>20</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik* . (Jakarta: Rineka Cipta, 2010). h. 122.

<sup>21</sup>Novalia dan Syazali, *Op.Cit* .h.39

Tabel 3.3  
Penafsiran Daya Pembeda Butir Soal

Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < P \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < P \leq 0,69$	Baik
$0,20 < P \leq 0,39$	Cukup
$0,00 < P \leq 0,19$	Jelek
$P < 0,00$	Jelek Sekali

Jika daya beda untuk butir ke-i kurang dari 0,20 maka butir tersebut harus dibuang. Berdasarkan pendapat tersebut, untuk keperluan pengambilan data dalam penelitian ini digunakan butir tes dengan daya beda lebih dari atau sama dengan 0,20<sup>22</sup>.

#### 4. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui soal-soal tes dari segi kesulitannya sehingga dapat diperoleh soal-soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar. Dalam penelitian ini, karena tes berbentuk uraian atau esay maka untuk mengetahui indeks tingkat kesukaran butir tes digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{s}{s_{maks}}$$

Dengan:

- $P$  : Indeks tingkat kesukaran butir tes ke-i  
 $S$  : Rerata skor butir tes  
 $S_{maks}$  : Skor maksimum untuk butir tersebut

---

<sup>22</sup>*Ibid*, h.50

Kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks yang diperoleh, makin sulit soal tersebut. Sebaiknya semakin besar indeks yang diperoleh semakin mudah soal tersebut. kriteria indeks kesukaran soal sering diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.4  
Interpestasi Drajad Kesukaran<sup>23</sup>

Indeks Kesukaran	Kategori
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Untuk keperluan pengambilan data dalam penelitian ini digunakan butir soal dengan tingkat kesukaran sedang yaitu taraf kesukarannya  $0,30 \leq P < 0,70$

## 5. Uji Tes Gaya Kognitif

Tes ini dikembangkan oleh Oltman, Raskin, dan Witkin. *Instrument Group Embedded Figure Test (GEFT)* pertama kali disusun oleh Witkin pada tahun 1971 dengan koefisien reliabilitas 0,82. GEFT terdiri dari 25 gambar kompleks yang terbagi kedalam tiga tahap dengan waktu pengerjaan maksimal 15 menit. Tahap pertama merupakan tahap *practice* atau latihan, terdiri dari 7 butir soal dan diberikan waktu maksimal 3 menit sedangkan tahap kedua dan ketiga merupakan tahap ujian dan penilaian yang masing-masing terdiri dari 9 gambar kompleks dan diberikan waktu maksimal mengerjakan masing-masing 6 menit.

Tahap pertama dimaksudkan sebagai latihan dan tidak dinilai, sedangkan tahap kedua dan ketiga merupakan tahap penilaian. Ketentuan penilaiannya,

---

<sup>23</sup> Ibid. h. 225

yakni untuk setiap nomor yang dijawab benar diberi skor 1 dan yang dijawab salah diberi skor 0. Jika siswa yang tidak dapat menyelesaikan gambar pada *GEFT* sesuai waktu yang ditentukan pada masing-masing tahapan, maka gambar tersebut diberi skor 0. Dengan demikian, rentang nilai *GEFT* yang diperoleh siswa adalah antara 0 sampai 8. Penggolongan kategori gaya kognitif pada penelitian ini, mengacu pada pendapat Kepner dan Neimark yang menjelaskan bahwa ketentuan penggolongan gaya kognitif yaitu, jika siswa memperoleh nilai kurang dari 10, maka memiliki gaya kognitif FD. Jika siswa memperoleh nilai 10 ke atas, maka memiliki gaya kognitif FI.<sup>24</sup>

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Uji Prasyarat

#### a. Uji Normalitas

Untuk menentukan sampel yang diambil dalam penelitian termasuk berdistribusi normal atau tidak maka peneliti melakukan uji normalitas. Uji kenormalan yang digunakan peneliti adalah uji *Liliefors*. Langkah- langkah uji normalitas sebagai berikut:<sup>25</sup>

#### 1) Hipotesis

$H_0$  : Sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel yang bukan berasal dari populasi berdistribusi normal

---

<sup>24</sup> Karyanti, Pengaruh Model Pembelajaran Kumon Terhadap Pemahaman Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Peserta Didik pada Pembelajaran Matematika, (*Jurnal Pendidikan Matematika*, UIN Raden Intan, 2017)

<sup>25</sup> Novalia dan M.Syazali, *Op.Cit*, h.53-54

2) Taraf signifikasi ( $\alpha$ ) = 0,05

3) Statistik uji

$$F_{(zi)} - S_{(zi)} \text{ atau } L_{hitung} = \max |F_{(zi)} - S_{(zi)}|$$

Langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

- a) Mengurutkan data populasi dari yang terkecil sampai yang terbesar
- b) Menentukan nilai z dari tiap-tiap data, atau  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dijadikan bilangan baku  $z_1, z_2, \dots, z_i$  dengan menggunakan rumus:

$$z_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{s}$$

keterangan:

$z_i$  = bilangan baku

$x_i$  = data hasil pengamatan

$\bar{x}$  = rata-rata sampel

$s$  = standar deviasi,  $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

c) Menentukan besar  $F_{(zi)}$ , yaitu peluang  $z_i$

d) Menghitung

$$S_{(zi)} = \frac{\text{frekuensi kumulatif sampai data ke-}i}{\text{jumlah seluruh data}}$$

e) Menentukan nilai  $L_0$  dengan mengambil nilai mutlak terbesar dari selisih

$$F_{(zi)} - S_{(zi)} \text{ atau } L_{hitung} = \max |F_{(zi)} - S_{(zi)}|$$

4) Kriteria uji

$H_0$  ditolak jika  $L_{hitung} > L_{tabel}$



## 5) Kesimpulan

- a) Jika  $H_0$  diterima, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- b) Jika  $H_0$  ditolak, maka sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

### b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan dalam menentukan populasi penelitian mempunyai variansi yang sama atau tidak. Untuk menguji homogenitas variansi ini digunakan uji *barlett* sebagai berikut:<sup>26</sup>

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10) (B - (\sum dk \log s_i^2)) ;$$

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(a,k-1)}$$

hipotesis dari uji *barlett* sebagai berikut:

$H_0$ =Data Homogen

$H_1$ = Data Tidak Homogen

Kriteria penarikan kesimpulan uji *Barlett* sebagai berikut:

$\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  , maka  $H_0$  diterima.

Langkah-langkah uji *Barlett* sebagai berikut:

---

<sup>26</sup>Edi Riadi, *Statistika Penelitian (Analisis Manual dan IBM SPSS)* (Yogyakarta: Andi, 2016), h.127

1. Merumuskan Hipotesis Statistik

$$H_0: \mu_1^2 = \mu_2^2 = \dots = \mu_k^2 \text{ (variansi data homogen)}$$

$$H_1: \text{tidak semua variansi sama (variansi data tidak homogen)}$$

2. Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05

3. Statistik Uji

$$\chi^2 = \frac{2.303}{c} (f \log \text{RKG} - (\sum f_j \log s_j^2))$$

dengan:

$$\chi^2 \sim \chi^2 (k-1)$$

k = banyak sampel

n = banyak nilai ukuran

$n_j$  = banyak nilai ukuran sampai ke  $-j$

$f_j = n_j - 1$  = derajat kebebasan dengan  $s_j^2; j = 1, 2, \dots, k;$

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left( \sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

$$\text{RKG} = \text{rataan kuadrat galat} = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j}$$

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j} = (n_j - 1) s_j^2$$

4. Daerah Kritis

$$D_k = \{ \chi^2 | \chi_{hitung}^2 > \chi_{(\alpha, k-1)}^2 \}$$

## 5. Keputusan uji

$\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel(\alpha, k-1)}$ , maka  $H_0$  ditolak

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel(\alpha, k-1)}$ , maka  $H_0$  diterima

## 6. Kesimpulan

a)  $H_0$  diterima maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b)  $H_0$  ditolak maka sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.<sup>27</sup>

## 2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji hipotesis analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, dengan model data sebagai berikut :<sup>28</sup>

$$x_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dengan :

$x_{ijk}$  : data nilai ke -  $k$  pada baris ke -  $i$  dan kolom ke -  $j$

$\mu$  : rerata dari seluruh data rerata besar

$\alpha_i$  : efek baris ke -  $i$  pada variabel terikat, dengan  $i = 1, 2$

$\beta_j$  : efek kolom ke -  $j$  pada variabel terikat, dengan  $j = 1, 2$

$(\alpha\beta)_{ij}$  : kombinasi efek baris ke -  $i$  dan kolom ke -  $j$  pada variabel terikat

$\varepsilon_{ijk}$  : deviasi data  $x_{ijk}$  terhadap rata-rata populasi  $\mu_{ij}$  yang berdistribusi

<sup>27</sup> Budyono, *Statistik Untuk Penelitian*, (Surakarta : Sebelas Maret University, 2004), h.170-

<sup>28</sup> *Ibid*, h.229

- $i$  : 1, 2 yaitu  
 1 : pembelajaran dengan model *ARIAS* terintegrasi *TSTS*  
 2 : model ceramah  
 $J$  : 1, 2 yaitu  
 1 : gaya kognitif FI  
 2 : gaya kognitif FD

Prosedur dalam pengujian dengan menggunakan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, yaitu :

**a. Hipotesis**

1)  $H_{0A} : \alpha_i = 0$  untuk setiap  $i = 1, 2, \dots p$  (tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *ARIAS* terintegrasi model pembelajaran *TSTS* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa)

$H_{1A}$  : paling sedikit ada satu  $\alpha_i$  yang tidak nol (terdapat pengaruh model pembelajaran *ARIAS* terintegrasi model pembelajaran *TSTS* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa).

2)  $H_{0B} : \beta_j = 0$  untuk setiap  $j = 1, 2, \dots q$  (tidak terdapat pengaruh gaya kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa).

$H_{1B}$  : paling sedikit ada satu  $\beta_j$  yang tidak nol (terdapat pengaruh gaya kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa).

3)  $H_{0AB} : (\alpha\beta)_{ij} = 0$  untuk setiap  $i = 1, 2, \dots p$  dan  $j = 1, 2, \dots q$  (tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *ARIAS* terintegrasi model

pembelajaran *TSTS* dan gaya kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa).

$H_{1AB}$  : paling sedikit ada satu  $(\alpha\beta)_{ij}$  yang tidak 0 untuk setiap  $i = 1, 2, \dots, p$  dan  $j = 1, 2, \dots, q$  (terdapat pengaruh model pembelajaran *ARIAS* terintegrasi model pembelajaran *TSTS* dengan gaya kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa).

### b. Komputasi

#### 1) Notasi dan Tata Letak

Tabel 3.5  
Notasi Dan Tata Letak Analisis Variansi Dua Jalan

<b>A \ B</b>		
	Gaya kognitif <i>Field Independent</i> ( $B_1$ )	Gaya kognitif <i>Field Dependent</i> ( $B_2$ )
Model pembelajaran <i>ARIAS</i> terintegrasi <i>TSTS</i> ( $A_1$ )	$n_{11}$ $\sum x_{11} k$ $\bar{x}_{11}$ $\sum x_{11k}^2$ $C_{11}$ $SS_{11}$	$n_{12}$ $\sum x_{12} k$ $\bar{x}_{12}$ $\sum x_{12k}^2$ $C_{12}$ $SS_{12}$
Metode Ceramah ( $A_2$ )	$n_{21}$ $\sum x_{21} k$ $\bar{x}_{21}$ $\sum x_{21k}^2$ $C_{21}$ $SS_{21}$	$n_{22}$ $\sum x_{22} k$ $\bar{x}_{22}$ $\sum x_{22k}^2$ $C_{22}$ $SS_{22}$

Pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama didefinisikan notasi–notasi sebagai berikut :

$n_{ij}$  : ukuran sel  $ij$  ( sel pada baris ke –  $i$  dan kolom ke –  $j$ )

: Cacah data amatan pada sel  $ij$

: frekuensi sel  $ij$

$\bar{n}_h$  : rataaan harmonik frekuensi seluruh sel

$$\bar{n}_h = \frac{pq}{\sum_{ij} \frac{1}{n_{ij}}}$$

$N$  : cacah seluruh data amatan

$$N = \sum_{ij} n_{ij}$$

$SS_{ij}$  : Jumlah kuadrat deviasi data amatan pada sel  $ij$

$$SS_{ij} = \sum_k X_{ijk}^2 - \frac{[\sum_k X_{ijk}]^2}{n_{ij}}$$

$\overline{AB}_{ij}$  : rataaan pada sel  $ij = \frac{\sum_k X_{ijk}}{n_{ij}}$

$A_i$  : Jumlah rataaan pada baris ke-  $i = \sum_j \overline{AB}_{ij}$

$B_j$  : Jumlah rataaan pada kolom ke-  $j = \sum_i \overline{AB}_{ij}$

$G$  : Jumlah rataaan semua sel  $= \sum_{ij} \overline{AB}_{ij} = \sum_i A_i = \sum_j B_j$

Rerata Harmonik frekuensi seluruh sel

$$\bar{n}_h = \frac{pq}{\sum_{ij} \frac{1}{n_{ij}}}$$

Untuk memudahkan perhitungan, didefinisikan besaran – besaran

(1), (2), (3), (4), dan (5) sebagai berikut :

$$(1) = \frac{G^2}{pq}$$

$$(2) = \sum_{ij} SS_{ij}$$

$$(3) = \sum_i \frac{Ai^2}{q}$$

$$(4) = \sum_i \frac{Bj^2}{p}$$

$$(5) = \sum_{ij} \overline{ABij}^2$$

2) Pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama terdapat lima jumlah kuadrat, yaitu :

$$JKA = \overline{n_h} \{ (3) - (1) \}$$

$$JKB = \overline{n_h} \{ (4) - (1) \}$$

$$JKAB = \overline{n_h} \{ (1) + (5) - (3) - (4) \}$$

$$JKG = (2)$$

$$JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG$$

Dengan :

$$JKA = \text{Jumlah Kuadrat Baris}$$

$$JKB = \text{Jumlah Kuadrat Kolom}$$

$$JKAB = \text{Jumlah Kuadrat Interaksi Antar Baris dan Kolom}$$

$$JKG = \text{Jumlah Kuadrat Galat}$$

$$JKT = \text{Jumlah Kuadrat Total}$$

3) Derajat kebebasan (dk) untuk masing-masing jumlah kuadrat tersebut adalah :

$$dkA = p - 1$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkAB = (p - 1) (q - 1)$$

$$dkT = N - 1$$

$$dkG = N - pq$$

- 4) Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing diperoleh rata-rata kuadrat berikut :

$$RKA = \frac{JKA}{dkA}$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB}$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}$$

$$RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

**c. Statistik Uji**

- Untuk  $H_0A$  adalah  $F_a = \frac{RKA}{RKG}$
- Untuk  $H_0B$  adalah  $F_b = \frac{RKB}{RKG}$
- Untuk  $H_0AB$  adalah  $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$

**d. Taraf Signifikan ( $\alpha$ ) = 0,05**

**e. Daerah Kritik**

- 1). Daerah Kritik untuk  $F_a$  adalah  $F_{a, p-1, N-pq}$
- 2). Daerah Kritik untuk  $F_b$  adalah  $F_{a, q-1, N-pq}$
- 3). Daerah Kritik untuk  $F_{ab}$  adalah  $F_{a(p-q)(q-1), N-pq}$



Tabel 3.6  
Rangkuman ANAVA Dua Jalan<sup>29</sup>

Sumber	JK	Dk	Rk	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Model (A)	JKA	$p - 1$	RkA	Fa	$F_{a, p-1, N-pq}$
Gaya Kogitif (B)	JKB	$q - 1$	RkB	Fb	$F_{a q-1, N-pq}$
Interaksi	JKAB	$(p-1)(q-1)$	RkAB	Fab	$F_{a(p-q)(q-1), N-pq}$
Galat	JKG	$N-pq$	RkG	-	-
Total	JKT	$N - 1$	-	-	-

**f. Keputusan Uji**

- 1)  $H_{0A}$  ditolak jika  $F_a > F_{tabel}$
- 2)  $H_{0A}$  ditolak jika  $F_b > F_{tabel}$
- 3)  $H_{0A}$  ditolak jika  $F_{ab} > F_{tabel}$

**3. Uji Nonparametrik**

Uji nonparametrik merupakan pengujian hipotesis tentang sesuatu populasi yang tidak memerlukan asumsi bahwa populasi terdistribusi secara normal.<sup>30</sup> Uji Analisis Variansi dua jalan merupakan salah satu uji statistik parametrik sehingga mempunyai asumsi yang harus dipenuhi yaitu normalitas dan homogenitas. Jika asumsi normalitas tidak terpenuhi, maka solusi menggunakan uji nonparametrik.

Uji nonparametrik dalam penelitian ini adalah uji *Kruskall Wallis*.

*Kruskall-Wallis* digunakan untuk menguji k sampel *independent* bila

<sup>29</sup> Budiyono, *Op.Cit.*, hal. 229 - 231

<sup>30</sup> V Wiratna Sujarweni, *Statistik untuk Penelitian* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), h.145

datanya berbentuk ordinal. Berikut rumus yang digunakan pada uji tersebut: <sup>31</sup>

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Keterangan:

$n_i$  = jumlah sampel pada masing-masing kelompok k pada data

$R_i$  = jumlah peringkat pada kelompok yang ke i

$i = 1, 2, \dots, k$

$k$  = banyaknya kelompok perlakuan

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_p$ . (semua nilai tengah sama)

$H_1: \exists \mu_i \neq \mu_j$  untuk  $i \neq j$  (Ada sekurang-kurangnya sepasang nilai tengah  $\mu_i$  dan  $\mu_j$  yang tidak sama).

Kesimpulan:

Jika  $H < \chi_{tabel}^2$ , maka  $H_0$  diterima artinya semua nilai tengah sama.

---

<sup>31</sup> Novalia dan M.Syazali, *Op.Cit*, h.129-130